

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-332388

(43)Date of publication of application : 30.11.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/24

H05B 33/02

H05B 33/10

H05B 33/14

(21)Application number : 2001-070370

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 13.03.2001

(72)Inventor : YUDASAKA KAZUO

(30)Priority

Priority number : 2000069395

Priority date : 13.03.2000

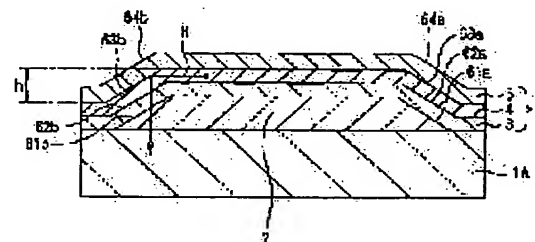
Priority country : JP

## (54) ELECTROLUMINESCENT ORGANIC ELEMENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance light emitting efficiency of an organic luminous layer of an electroluminescence organic element without reducing the aperture rate.

SOLUTION: A light transparent positive electrode layer 3, an organic luminous layer 4, and a light reflective cathode layer 5 are made to exist in the whole surface of one picture element region. At the positive electrode layer 3, organic luminous layer 4 and cathode layer 5, slopes 62 to 64 to protrude toward the cathode layer 5 side from the positive electrode layer 3 are installed. By this, the light H which is generated at the organic luminous layer 4, and which is emitted in parallel with a laminated face of laminated body S is made to be reflected by the slope 63 of a boundary between the organic luminous layer 4 and the cathode layer 5, and it is made to emit to the positive electrode layer 3 side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-332388  
(P2001-332388A)

(43) 公開日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/24		H 0 5 B 33/24	3 K 0 0 7
33/02		33/02	
33/10		33/10	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

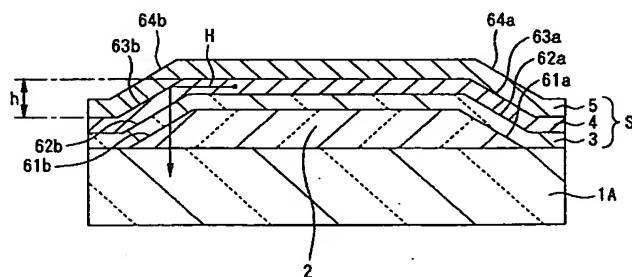
(21) 出願番号	特願2001-70370 (P2001-70370)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(22) 出願日	平成13年 3 月13日 (2001. 3. 13)	(72) 発明者	湯田坂 一夫 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2000-69395 (P2000-69395)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅彦 (外 1 名)
(32) 優先日	平成12年 3 月13日 (2000. 3. 13)	Fターム (参考)	3K007 AB02 AB18 BA06 CA00 CA01 CB01 CC01 DA01 DB03 EB00 FA01
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機エレクトロルミネッセンス素子の有機発光層で発生した光の射出効率を、開口率を低下させずに高くする。

【解決手段】 光透過性の陽極層 3、有機発光層 4、および光反射性の陰極層 5 を、一画素領域の面内全体に存在させる。陽極層 3、有機発光層 4、および陰極層 5 に、陽極層 3 側から陰極層 5 側に向けて突出する斜面 6 2 ~ 6 4 を設ける。これにより、有機発光層 4 で発生して積層体 S の積層面と平行に放射された光 H を、有機発光層 4 と陰極層 5 との境界の斜面 6 3 で反射させて、陽極層 3 側に出射させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陰極層と、陽極層と、前記陰極層と前記陽極層との間に配置された有機発光層を含むまたは二以上の有機薄膜層と、を有する積層体を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、陰極層と、陽極層と、が斜面を有すること特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】 前記斜面は画素の周縁部側に形成されていること、を特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】 前記斜面による有機発光層の突出高さは、有機発光層の厚さより大きいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】 前記斜面による有機発光層の突出高さは、前記陽極層及び前記陰極層のうちいずれかの厚さと有機発光層の厚さとの合計値より大きいことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】 前記斜面は、面内に均一な配置で複数個形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】 前記斜面は、前記積層体を形成する基板上に絶縁性材料からなる突起を設けることによって形成されている請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】 前記斜面は、前記積層体を形成する基板側に形成される電極層を、斜面に対応する凸部を有する形状とすることによって形成されている請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】 請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、  
前記積層体を形成する基板上に絶縁膜を形成する工程と、  
前記絶縁膜をパターンニングすることにより、前記基板上の前記斜面に対応する部分に、絶縁性材料からなる突起を形成する工程と、  
前記突起が形成された基板上に一方の電極層を形成する工程と、  
前記電極層の上に有機発光層を形成する工程と、  
前記有機発光層の上に他方の電極層を形成する工程と、  
を備えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 9】 請求項 8 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、  
前記突起は、  
前記基板上に第 1 の絶縁膜を形成する工程と、  
第 1 の絶縁膜上に、第 1 の絶縁膜とは異なる材料からなる第 2 の絶縁膜を形成する工程と、

第 2 の絶縁膜をパターンニングする工程と、により形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、  
前記積層体を形成する基板上に、一方の電極層を、前記領域の面内全体に配置され且つ前記斜面に対応する部分に凸部を有するように形成する工程と、  
前記電極層の上に有機発光層を形成する工程と、  
前記有機発光層の上に他方の電極層を形成する工程と、  
を備えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 11】 請求項 10 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、  
前記一方の電極層は光透過性の電極層であり、  
この光透過性の電極層は、  
前記基板上に、光透過性導電性材料からなる第 1 の薄膜をスパッタリング法により形成する工程と、  
前記第 1 の薄膜上に、光透過性導電性材料を含有する液体の塗膜を形成した後、この塗膜中の溶剤を除去することにより、光透過性導電性材料からなる第 2 の薄膜を形成する工程と、  
前記第 2 の薄膜をパターンニングした後に焼成することにより凸部を形成する工程と、により形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光層で発生した光の出射効率に優れた有機エレクトロルミネッセンス（エレクトロルミネッセンス）素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】有機エレクトロルミネッセンス素子（陰極と陽極との間に有機発光層を有する構造の素子）を画素に対応させて備える有機エレクトロルミネッセンス表示体は、高輝度で自発光であること、直流低電圧駆動が可能であること、応答性が高速であること、固体有機膜による発光であることから、表示性能に優れているとともに、薄型化、軽量化、低消費電力化が可能であるため、将来的に液晶表示体に代わるものとして期待されている。

【0003】有機エレクトロルミネッセンス表示体では、有機エレクトロルミネッセンス素子からなる多数の画素が、直交する行と列とからなるマトリックス状に配置されている。有機エレクトロルミネッセンス表示体の駆動方式には、アクティブマトリックス方式とパッシブマトリックス方式がある。

【0004】パッシブマトリックス方式では、有機発光層を挟む 2 つの電極のうち一方をマトリックスの行に対応させ、他方を列に対応させてパターンニングしてあり、両電極が重なる位置に有機エレクトロルミネッセンス

素子からなる画素が形成されている。また、行電極と列電極が走査線とデータ線に対応していて、行電極および列電極の 1 本ずつを選択してオン状態とするため、両方の電極が同時にオン状態となっている位置の画素のみが発光する。

【0005】一方、アクティブマトリックス方式では、一方の電極（画素電極）と有機発光層をマトリックス状に形成し、他方の電極は表示体全面に共通電極として形成し、各画素毎に駆動用のトランジスタと容量を備えている。そのため、アクティブマトリックス型有機エレクトロルミネッセンス表示体は、高輝度での高精細化が可能であり、多階調化や表示体の大型化に対応できる。

【0006】図 9～11 を用いて、これまでに提案されているアクティブマトリックス型有機エレクトロルミネッセンス表示体の一例を説明する。図 9 は、この表示体の部分平面図であって、一つの画素とその周囲に配置されたこの画素の駆動用素子等を示す。図 10 は、この表示体の 1 つの画素を駆動するための回路を示す。図 11 は図 9 の A-A 線断面図を示す。

【0007】図 9 および 10 に示すように、このアクティブマトリックス型有機エレクトロルミネッセンス表示体では、有機エレクトロルミネッセンス素子 E からなる画素毎に、スイッチングトランジスタ 13、容量 14、ドライビングトランジスタ 15 を備えている。これらの素子は走査線 10、信号線 11、共通線 12 で駆動回路に接続されている。そして、このアクティブマトリックス型有機エレクトロルミネッセンス表示体では、スイッチングトランジスタ 13 により画素の選択を行い、ドライビングトランジスタ 15 により画素である有機エレクトロルミネッセンス素子 E を設定された輝度で発光させる。

【0008】図 11 に示すように、この表示体のガラス基板 1 上には、信号線 11 およびドライビングトランジスタ 15 を含む各駆動用素子が形成された後に、絶縁層 16 が形成されている。そして、この絶縁層 16 には、ドライビングトランジスタ 15 のソース・ドレイン電極 15a の位置に、コンタクトホール 16a が形成されている。また、絶縁層 16 の上に、基板面上を画素毎に区画するバンク 17 が形成されている。

【0009】このバンク 17 で区画された画素領域内に、陽極層（光透過性の電極層）3 および有機発光層 4 が形成されている。さらにその上の基板面全体に、陰極層（光反射性の電極層）5 が形成されている。なお、陽極層 3 を形成する際に、コンタクトホール 16a 内に陽極層 3 の構成材料（導電体）が充填されて、ソース・ドレイン電極 15a と陽極層 3 とが接続される。図 9 に、このコンタクトホール 16a 内に充填された導電体（接続プラグ）を符号「18」で示す。

【0010】有機エレクトロルミネッセンス表示体の消費電力を低減するためには、上述の駆動方式の違いに

ならず、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率を改善することが有効である。そのための方法としては、電極層および有機発光層の材料や、有機発光層と電極層との間にホール輸送層および／または電子輸送層を設ける場合の各層の材料および組み合わせを改善することが挙げられる。

【0011】また、図 12 に示すように、有機発光層 4 で発生した光はあらゆる方向に放射される。そして、ガラス基板 1A 側にまっすぐに放射された光と、光反射性の陰極層 5 と有機発光層 4 との界面で反射した光の一部が、ガラス基板 1A 側に出射される。この図に示すように、積層面の全体が平坦である積層体では、積層体 S の積層面と平行に放射された光 H は、有機発光層 4 の端面（図 11 で、バンク 17 の内壁面と接する面）に向かい、ガラス基板 1A 側には出射されない。

【0012】その結果、有機発光層 4 で発生した光の出射効率（有機発光層 4 での発光量全体に占めるガラス基板 1A 側へ出射された光量の比率）は、例えば 20% 程度であると言われている。そのため、有機発光層 4 で発生した光の出射効率を高くすることは、有機エレクトロルミネッセンス表示体の消費電力を低減するために重要となる。特開平 11-214163 号公報には、一方の電極層に多数の孔を設け、この孔を利用して他方の電極に傾斜面を設けることで、基板面に水平方向に出射される光を基板面垂直方向に反射させることにより、有機発光層で発生した光の出射効率を高くすることが記載されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に記載の方法では、一方の電極層に孔を設けることで実質的に電極面積が減少するため、有機エレクトロルミネッセンス表示体の開口率が低下する。開口率の低下は発光効率の低下につながる。したがって、上記公報に記載の方法には、有機エレクトロルミネッセンス表示体の消費電力を低減するという点でさらなる改善の余地がある。

【0014】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子の有機発光層で発生した光の出射効率を高くすることを課題とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、陰極層と、陽極層と、前記陰極層と前記陽極層との間に配置された有機発光層を含む一または二以上の有機薄膜層と、を有する積層体を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、陰極層と、陽極層と、が斜面を有すること特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子を提供する。

【0016】係る有機エレクトロルミネッセンス素子の、有機発光層で発生した光が陰極層又は陽極層のいずれかの斜面で反射するため、係る有機エレクトロルミネ

ッセンス素子は観測側に効率良く光が導出されるのに適した構造を有している。なお、陽極（アノード）層を構成する材料としては、例えば、ITO、プラチナ、ニッケル、イリジウム、パラジウムを用いることができ、場合によっては上記の材料を含む積層膜としても良い。陰極（カソード）層を構成する材料としては、例えば、金、マグネシウム-銀、酸化リチウム-アルミニウム、及びフッ化リチウム-アルミニウムを用いることができ、場合によっては、例えば、フッ化リチウムとアルミニウムとの積層膜あるいは酸化リチウムとアルミニウムとの積層膜などの上記の材料を含む積層膜としても良い。光は、電極の膜厚や材料を適宜選択して光透過性の電極とすれば、陰極層あるいは陽極層のいずれの側からも取り出すことができる。

【0017】例えば、この有機エレクトロルミネッセンス素子によれば、有機発光層で発生して、積層体の積層面と平行またはほぼ平行に放射された光（以下、この光を「平行放射光」と称する。）の少なくとも一部は、主に、光反射性の電極層と有機発光層との境界の斜面で反射されて、光透過性の電極層側に出射される。この有機エレクトロルミネッセンス素子は、斜面を設けることによって両電極層および有機発光層の表面積を増加させることができるため、積層面の全体が平坦である場合に比べて、発光量を増大させるのに適している。

【0018】前記画面内の周縁部側に斜面を設けた場合は、画面素部で発生した光が周縁部に設けられた斜面で反射されやすいので、光の出射効率が高くなる。したがって、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記斜面は、前記領域内の周縁部側に形成されることが好ましい。

【0019】前記平行放射光のうち、前記境界の斜面で反射される光の量は、斜面による有機発光層の突出高さが大きいほど多くなる。したがって、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記斜面による有機発光層の突出高さは、有機発光層の厚さより大きいことが好ましく、光透過性の電極層の厚さと有機発光層の厚さとの合計値より大きいことがより好ましい。

【0020】本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記斜面は、面内に均一な配置で複数個形成されていることが好ましい。これにより、前記境界の斜面で反射されて光透過性の電極層側に出射される光量の前記領域内での均一性が高くなる。本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記斜面は、前記積層体を形成する基板上に絶縁性材料からなる突起を設けることによって形成することができる。また、前記積層体を形成する基板側に形成される電極層を、斜面に対応する凸部を有する形状とすることによって形成することもできる。

【0021】本発明はまた、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法として、下記の(1)～(5)を

備えたことを特徴とする方法を提供する。

(1)前記積層体を形成する基板上に絶縁膜を形成する工程。

(2)前記絶縁膜をパターニングすることにより、前記基板上の前記斜面に対応する部分に、絶縁性材料からなる突起を形成する工程。

【0022】(3)前記突起が形成された基板上に一方の電極層（陽極層または陰極層）を形成する工程。

(4)前記電極層の上に有機発光層を形成する工程。

(5)前記有機発光層の上に他方の電極層（陰極層または陽極層）を形成する工程。

【0023】本発明の方法において、前記突起は、下記の(21)～(23)の工程により形成することが好ましい。

(21)前記基板上に第1の絶縁膜を形成する工程。

(22)第1の絶縁膜上に、第1の絶縁膜とは異なる材料からなる第2の絶縁膜を形成する工程。

【0024】(23)第2の絶縁膜をパターニングする工程。

本発明はまた、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法として、下記の(6)～(8)を備えたことを特徴とする方法を提供する。

(6)前記積層体を形成する基板上に、一方の電極層（陽極層または陰極層）を、前記領域の面内全体に配置され且つ前記斜面に対応する部分に凸部を有するように形成する工程。

【0025】(7)前記電極層の上に有機発光層を形成する工程。

(8)前記有機発光層の上に他方の電極層（陰極層または陽極層）を形成する工程。この方法において、前記一方の電極層（陽極層または陰極層）が光透過性の電極層である場合、その電極層は、下記の(61)～(63)の工程により形成することが好ましい。

【0026】(61)前記基板上に、光透過性導電性材料からなる第1の薄膜をスパッタリング法により形成する工程。

(62)前記第1の薄膜上に、光透過性導電性材料を含有する液体の塗膜を形成した後、この塗膜中の溶剤を除去することにより、光透過性導電性材料からなる第2の薄膜を形成する工程。

【0027】(63)前記第2の薄膜をパターニングした後、に焼成することにより凸部を形成する工程。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【第1実施形態】図1および図2を用いて、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の第1実施形態に相当する有機エレクトロルミネッセンス表示体について説明する。図1はこの有機エレクトロルミネッセンス表示体の一領域（図11のバンク17で区画された画面領域に対応する領域）内を示す平面図であり、図2は図1のA

—A線断面図に相当する。図2の符号1Aは、積層体Sが形成される直前の状態(図11で、ガラス基板1上に各種駆動用素子が形成され、バンク17が形成されている状態)のガラス基板を示す。

【0029】このガラス基板1A上に、光透過性の絶縁性材料からなる突起2を介して積層体Sが形成されている。この突起2は、ガラス基板1A上に、二酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )や窒化珪素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )等の光透過性の絶縁性材料からなる薄膜を、プラズマCVD法またはスパッタリング法により例えば400nmの厚さで形成した後、この薄膜をパターニングすることによって形成されている。このパターニングは、前記薄膜上にレジストパターンを形成した後にエッチングすることにより行われる。

【0030】このパターニングにより、突起2の4つの側面が、ガラス基板1Aから離れる側に向けて狭くなるテーパ状の斜面61となるように、前記薄膜の画素領域内の周縁部を所定幅で除去する。その結果、突起2の側面をなす4つの斜面61が画素領域内の周縁部側に形成される。なお、断面図である図2には、2つの斜面61a、61bのみが表示される。

【0031】積層体Sは、ガラス基板1A側から、ITO( $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ )からなる陽極層(光透過性の電極層)3と、有機発光層4と、金属製の陰極層(光反射性の電極層)5とで構成されている。これらの各層3~5をなす薄膜を、突起2が形成された後のガラス基板1A上に順次形成する。これにより、各層3~5にも、突起2の4つの斜面61の部分に、斜面62~64が形成される。これらの斜面62~64は、陽極層3側から陰極層5側に向けて突出している。また、これらの斜面62~64は画素領域内の周縁部側に形成されている。

【0032】なお、断面図である図2には、各2つの斜面62a~64a、62b~64bのみが表示される。平面図である図1には、陰極層5の4つの斜面64a~64dが表示される。ITOからなる陽極層3は、例えばスパッタリング法により形成される。有機発光層4は、例えば、陽極層3側にホール輸送層を有する2層構造か、さらに陰極層5側に電子輸送層を有する3層構造とする。有機発光層4は、低分子材料を用いる場合には蒸着法等で形成され、高分子材料を用いる場合にはスピコート法やインクジェット法等で形成される。

【0033】陰極層5は、例えば、アルミニウム(A1)に、カルシウム(Ca)またはマグネシウム(Mg)を、あるいはリチウム(Li)等のアルカリ金属を含有する材料を用い、蒸着法等で形成される。この実施形態では、陽極層3の厚さを100nmとし、有機発光層4の厚さを200nmとし、突起2の厚さを、これらの厚さの合計値300nmより大きな400nmとしている。これにより、斜面63による有機発光層4の突出高さhが、陽極層3の厚さと有機発光層4の厚さとの合

計す法より大きくなっている。

【0034】したがって、この実施形態の有機エレクトロルミネッセンス素子によれば、有機発光層4で発生して積層体Sの積層面と平行に放射された光Hは、主により有機発光層4と陰極層5との境界の斜面63で反射されて、陽極層3側に出射される。これにより、有機発光層4で発生した光の陽極層3側への出射効率を、開口率を低下させずに高くすることができる。なお、斜面63の傾斜を45°とすることにより、この斜面63で反射されて陽極層3側に出射される光量を最大にすることができる。

【0035】また、この有機エレクトロルミネッセンス素子では、両電極層3、5および有機発光層4が斜面を有し、しかも画素領域の面内全体に存在しているため、積層面の全体が平坦である積層体を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子よりも、両電極層3、5および有機発光層4の面積が増加し、その分だけ発光量が多くなる。

【第2実施形態】図1および図3を用いて、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の第2実施形態に相当する有機エレクトロルミネッセンス表示体について説明する。図1はこの有機エレクトロルミネッセンス表示体の一領域(図11のバンク17で区画された画素領域に対応する領域)内を示す平面図であり、図3は図1のA—A線断面図に相当する。図3の符号1Aは、積層体Sが形成される直前の状態(図11で、ガラス基板1上に各種駆動用素子が形成され、バンク17が形成されている状態)のガラス基板を示す。

【0036】このガラス基板1A上に、第1の絶縁膜21および第1の絶縁膜21とは異なる絶縁性材料からなる突起2を介して、積層体Sが形成されている。第1の絶縁膜21は窒化珪素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )からなり、突起2は二酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )からなる。第1の絶縁膜21は、プラズマCVD法により例えば100nmの厚さで形成される。突起2は、プラズマCVD法により二酸化珪素薄膜(第2の絶縁膜)を例えば300nmの厚さで形成した後、この薄膜をパターニングすることによって形成されている。このパターニングは、前記薄膜上にレジストパターンを形成した後に、例えばフッ酸系のエッチング液によりウエットエッチングすることにより行われる。

【0037】このパターニングにより、突起2の4つの側面が、ガラス基板1Aから離れる側に向けて狭くなるテーパ状の斜面61となるように、前記薄膜の画素領域内の周縁部を所定幅で除去する。その結果、突起2の側面をなす4つの斜面61が画素領域内の周縁部側に形成される。なお、断面図である図3には、2つの斜面61a、61bのみが表示される。

【0038】積層体Sは、ガラス基板1A側から、ITO( $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ )からなる陽極層(光透過性の

電極層) 3 と、有機発光層 4 と、金属製の陰極層 (光反射性の電極層) 5 とで構成されている。これらの各層 3 ~ 5 をなす薄膜を、突起 2 が形成された後のガラス基板 1 A 上に順次形成する。これにより、各層 3 ~ 5 にも、突起 2 の 4 つの斜面 6 1 の部分に、斜面 6 2 ~ 6 4 が形成される。これらの斜面 6 2 ~ 6 4 は、陽極層 3 側から陰極層 5 側に向けて突出している。また、これらの斜面 6 2 ~ 6 4 は、画素領域内の周縁部側に形成されている。

【0039】なお、断面図である図 3 には、各 2 つの斜面 6 2 a ~ 6 4 a, 6 2 b ~ 6 4 b のみが表示される。平面図である図 1 には、陰極層 5 の 4 つの斜面 6 4 a ~ 6 4 d が表示される。各層 3 ~ 5 の構成および形成方法は、有機発光層 4 の厚さを 100 nm とした点を除き、第 1 実施形態と同じである。すなわち、この実施形態では、陽極層 3 の厚さを 100 nm とし、有機発光層 4 の厚さを 100 nm とし、突起 2 の厚さを、これらの厚さの合計値 200 nm より大きな 300 nm としている。これにより、斜面 6 3 による有機発光層 4 の突出高さ h が、陽極層 3 の厚さと有機発光層 4 の厚さとの合計寸法より大きくなっている。

【0040】したがって、この実施形態の有機エレクトロルミネッセンス素子によれば、有機発光層 4 で発生して積層体 S の積層面と平行に放射された光 H は、主に斜面 6 3 で反射されて、陽極層 3 側に出射される。これにより、有機発光層 4 で発生した光の陽極層 3 側への出射効率を、開口率を低下させずに高くすることができる。なお、斜面 6 3 の傾斜を 45° とすることにより、この斜面 6 3 で反射されて陽極層 3 側に出射される光量を最大にすることができる。

【0041】また、この有機エレクトロルミネッセンス素子では、両電極層 3, 5 および有機発光層 4 が斜面を有し、しかも画素領域の面内全体に存在しているため、積層面の全体が平坦である積層体を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子よりも、両電極層 3, 5 および有機発光層 4 の面積が増加し、その分だけ発光量が多くなる。さらに、この実施形態では、斜面を形成するための突起 2 の形成を、窒化珪素からなる第 1 の絶縁膜と酸化珪素からなる第 2 の絶縁膜を連続的に形成した後に、第 2 の絶縁膜をフッ酸系エッチング液でウェットエッチングすることにより行っている。フッ酸系エッチング液によるエッチング速度は、第 2 の絶縁膜の材料である酸化珪素で高く、第 1 の絶縁膜の材料である窒化珪素で低い。

【0042】これにより、第 2 の絶縁膜のフッ酸系エッチング液によるエッチングで第 1 の絶縁膜がオーバーエッチングされ難くなるため、突起 2 の突出高さを第 2 の絶縁膜の厚さと同じにすることが容易にできる。したがって、第 2 の絶縁膜の厚さを突起 2 の突出高さに合わせて形成することにより、突起 2 の突出高さを容易に制御

することができる。

【第 3 実施形態】図 1 および図 4 を用いて、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の第 3 実施形態に相当する有機エレクトロルミネッセンス表示体について説明する。図 1 はこの有機エレクトロルミネッセンス表示体の一領域 (図 11 のバンク 17 で区画された画素領域に対応する領域) 内を示す平面図であり、図 4 は図 1 の A-A 線断面図に相当する。図 4 の符号 1 A は、積層体 S が形成される直前の状態 (図 11 で、ガラス基板 1 上に各種駆動用素子が形成され、バンク 17 が形成されている状態) のガラス基板を示す。

【0043】この実施形態では、両電極層 3, 5 および有機発光層 4 の斜面 6 2 ~ 6 4 が、ITO ( $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{SnO}_2$ ) からなる陽極層 (光透過性の電極層) 3 を、斜面に対応する凸部 3 2 を有する形状とすることによって形成されている。この陽極層 3 は以下の方法で形成されている。まず、ガラス基板 1 A 上に第 1 の ITO 薄膜 3 1 を、スパッタリング法により厚さ 100 nm で形成する。次に、第 1 の ITO 薄膜 3 1 の上に、インジウム (In) と錫 (Sn) を含有する有機酸からなる液体 (光透過性導電性材料を含有する液体) を、スピンコート法により塗布して塗膜を形成する。次に、100℃で加熱することにより、この塗膜中の溶剤を除去して、第 2 の ITO 薄膜を形成する。

【0044】次に、第 2 の ITO 薄膜をパターニングした後に焼成することによって、凸部 3 2 を形成する。これらの工程は、焼成後の凸部 3 2 の厚さが例えば 200 nm となるようにして行う。また、このパターニングは、第 2 の ITO 薄膜上にレジストパターンを形成した後に、例えば王水系のエッチング液を用いてウェットエッチングすることにより行う。

【0045】このパターニングにより、ITO 薄膜からなる凸部 3 2 の 4 つの側面が、ガラス基板 1 A から離れる側に向けて狭くなるテーパ状の斜面 6 2 となるように、第 2 の ITO 薄膜の画素領域内の周縁部を所定幅で除去する。その結果、凸部 3 2 の側面をなす 4 つの斜面 6 2 が画素領域内の周縁部側に形成される。なお、断面図である図 4 には、2 つの斜面 6 2 a, 6 2 b のみが表示される。

【0046】この凸部 3 2 を有する陽極層 3 の上に、有機発光層 4 と、金属製の陰極層 (光反射性の電極層) 5 を順次形成する。これにより、有機発光層 4 および陰極層 5 にも、凸部 3 2 の 4 つの斜面 6 2 の部分に、斜面 6 3, 6 4 が形成される。これらの斜面 6 2 ~ 6 4 は陽極層 3 側から陰極層 5 側に向けて突出している。また、これらの斜面 6 2 ~ 6 4 は画素領域内の周縁部側に形成されている。

【0047】なお、断面図である図 4 には、各 2 つの斜面 6 3 a, 6 4 a, 6 3 b, 6 4 b のみが表示される。平面図である図 1 には、陰極層 5 の 4 つの斜面 6 4 a ~

64dが表示される。有機発光層4および陰極層5の構成および形成方法は、有機発光層4の厚さを100nmとした点を除き、第1実施形態と同じである。すなわち、この実施形態では、有機発光層4の厚さを100nmとし、凸部32の厚さをこれより大きな200nmとしている。これにより、斜面63による有機発光層4の突出高さhが、有機発光層4の厚さより大きくなっている。

【0048】したがって、この実施形態の有機エレクトロルミネッセンス素子によれば、有機発光層4で発生して積層体Sの積層面と平行に放射された光Hは、主に陰極層5と有機発光層4との境界の斜面63で反射されて、陽極層（光透過性の電極層）3側に出射される。これにより、有機発光層4で発生した光の陽極層3側への出射効率を、開口率を低下させずに高くすることができる。なお、斜面63の傾斜を45°とすることにより、この斜面63で反射されて陽極層3側に出射される光量を最大にすることができる。

【0049】また、この有機エレクトロルミネッセンス素子では、両電極層3、5および有機発光層4が斜面を有し、しかも画素領域の面内全体に存在しているため、積層面の全体が平坦である積層体を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子よりも、両電極層3、5および有機発光層4の面積が増加し、その分だけ発光量が多くなる。さらに、この実施形態では、斜面を形成するためのITOからなる凸部32の形成を、スパッタリング法で第1のITO膜を形成した上に液体塗布法で第2のITO膜を形成し、これをパターンニングすることにより行っている。ここで、液体塗布法で形成されたITO膜はスパッタリング法で形成されたITO膜に比べてエッチング速度が速いため、下地となる第1のITO膜がオーバーエッチングされ難い。

【0050】これにより、凸部32の突出高さを第2のITO膜の厚さと同じにすることが容易にできる。したがって、第2のITO膜の厚さを凸部32の突出高さに合わせて形成することにより、凸部32の突出高さを容易に制御することができる。なお、本実施例では、陽極（アノード）3であるITO電極側から光が取り出されるが、陽極と陰極とを入れ換えた配置でも良い。例えば、本実施例の陰極層（カソード）5として、光の反射効率の高い金属アノードを用い、これに対応して、陽極層3として、例えば、光透過率の高い薄膜金属カソードを用いても、同様に効率良く光を取り出すことができる。

【第4実施形態】図5および図6を用いて、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の第4実施形態に相当する有機エレクトロルミネッセンス表示体について説明する。図5はこの有機エレクトロルミネッセンス表示体の一領域（図11のバンク17で区画された画素領域に対応する領域）内を示す平面図であり、図6は図5のA-A線断面図である。図4の符号1Aは、積層体Sが形

成される直前の状態（図11で、ガラス基板1上に各種駆動用素子が形成され、バンク17が形成されている状態）のガラス基板を示す。

【0051】この実施形態では、前記第3実施形態と同様に、両電極層3、5および有機発光層4の斜面62～64が、ITO（ $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ ）からなる陽極層（光透過性の電極層）3を、斜面に対応する凸部32を有する形状とすることによって形成されている。ただし、前記第3実施形態では一面素領域に1個の凸部32が形成されているが、この実施形態では一面素領域に16個の凸部32が形成されている。これ以外の構成は第3実施形態と同じである。

【0052】すなわち、この実施形態では、第2のITO膜に対するパターンニングを、4つの斜面62を有する16個の凸部32が、一面素領域の中心点Oを回転中心とした回転対称の配置で形成されるように行う。そして、これらの凸部32を有する陽極層3の上に、有機発光層4と、金属製の陰極層（光反射性の電極層）5を順次形成する。

【0053】これにより、有機発光層4および陰極層5にも、各凸部32の4つの斜面62の部分に、斜面63、64が形成される。これらの斜面62～64は陽極層3側から陰極層5側に向けて突出している。また、図5に示すように、この表示体の一面素領域を陰極層5側から見ると、陰極層5の4つの斜面64a～64dを側面とし、1つの平面64eを上面とする16個の突起7が、一面素領域の中心点Oを回転中心とした回転対称の配置で形成されている。

【0054】すなわち、この実施形態では、一面素領域の面内に均一に16×4組の斜面が配置されている。これにより、有機発光層4で発生して積層体Sの積層面と平行に放射された光を反射させて陽極層3側に出射させる斜面63が、一面素領域の面内に均一に配置されている。したがって、この実施形態では、一面素領域の周縁部側にのみ斜面が形成されている第3実施形態と比較して、一面素領域内での輝度の均一性が高くなるという効果を有する。

【0055】複数の斜面を一面素領域の面内に均一に配置する配置方法であって、図5の例とは異なる例を図7および8に示す。図7（a）は前記配置方法の一例を示す平面図であって、図7（b）は図7（a）のB-B線断面図である。図8（a）は前記配置方法の一例を示す平面図であって、図8（b）は図8（a）の突起7の詳細を示す拡大図である。

【0056】図7の配置では、図7（a）に示すように、画素領域の周縁部に、画素領域をなす正方形の2つの相似体で所定幅に形成された枠体状の突起71を設け、これより内側にも同様の枠体状の突起72を設けている。この場合、図7（b）に示すように、一面素領域の中心Oから端部までの間に、各突起71、72による

4つの斜面64a, 64bが形成されている。なお、図7(b)は、積層体Sとガラス基板1Aとが一体になっている断面図であるため、この図には、最表面にある陰極層5の斜面64a, 64bのみが表示される。

【0057】図8の配置では、陰極層5の4つの斜面64a~64dを側面とし、1つの平面64eを上面とする16個の突起7が、一画素領域の中心点Oを回転中心とした回転対称の配置で形成されている。突起7の平面形状は、この図のような長方形や図5のような正方形に限定されず、円形等であってもよい。突起7の平面形状が長方形や正方形である場合と円形である場合を比較すると、円形である方が一画素領域内での輝度の均一性は高くなる。

【0058】なお、上記各実施形態の積層体は、基板側に光透過性の電極層を有する構成となっているが、基板側に光反射性の電極層を有する積層体を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子も本発明に含まれる。基板側に光反射性の電極層を有する積層体を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子で、基板側の電極層と基板との間に絶縁性材料からなる突起を設ける場合には、この突起が光透過性となっている必要はない。

【0059】また、上記各実施形態では、有機エレクトロルミネッセンス表示体について説明しているが、本発明はこれに限定されず、面光源等の他の有機エレクトロルミネッセンス素子にも適用される。そして、面光源の場合には、上記第4実施形態のように、複数の斜面を発光面内に均一な配置で形成することにより、発光面内での輝度の均一性を高くすることが有効である。

【0060】さらに、有機エレクトロルミネッセンス表示体の駆動方式がアクティブマトリックス方式であってもパッシブマトリックス方式であっても、本発明は好適に適用される。パッシブマトリックス方式の場合には、両電極層が重なる部分が画素領域となるため、両電極層が重なる部分に、光透過性の電極層側から光反射性の電極層側に向けて突出する斜面が形成される。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子によれば、陰極層と陽極層と両電極層間の有機発光層とを有する積層体を備え、一方の電極層は光透過性であり、他方の電極層は光反射性である有機エレクトロルミネッセンス素子において、有機発光層で発生した光の出射効率を、開口率を低下させずに高くすることができる。

【0062】その結果、高輝度且つ低消費電力の点で従来技術よりも優れている有機エレクトロルミネッセンス素子が得られる。また、本発明の製造方法によれば、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1~第3実施形態の有機エレクトロルミネ

センス表示体の一画素領域内を示す平面図である。

【図2】第1実施形態の有機エレクトロルミネッセンス表示体の構成を示す図であって、図1のA-A線断面図に相当する。

【図3】第2実施形態の有機エレクトロルミネッセンス表示体の構成を示す図であって、図1のA-A線断面図に相当する。

【図4】第3実施形態の有機エレクトロルミネッセンス表示体の構成を示す図であって、図1のA-A線断面図に相当する。

【図5】第4実施形態の有機エレクトロルミネッセンス表示体の一画素領域内を示す平面図である。

【図6】第4実施形態の有機エレクトロルミネッセンス表示体の構成を示す図であって、図5のA-A線断面図に相当する。

【図7】複数の斜面を一画素領域の面内に均一に配置する配置方法の例を示す図であって、(a)は平面図であり、(b)は(a)のB-B線断面図である。

【図8】複数の斜面を一画素領域の面内に均一に配置する配置方法の例を示す図であって、(a)は平面図であり、(b)は(a)の一部を示す拡大図である。

【図9】従来のアクティブマトリックス型有機エレクトロルミネッセンス表示体の一例を示す部分平面図であって、一つの画素とその周囲に配置されたこの画素の駆動用素子等を示す。

【図10】従来のアクティブマトリックス型有機エレクトロルミネッセンス表示体の一例を示す図であって、1つの画素を駆動するための回路を示す。

【図11】図9のA-A線断面図である。

【図12】従来の有機エレクトロルミネッセンス素子の断面図であって、有機発光層で発生した光の挙動を説明するための図である。

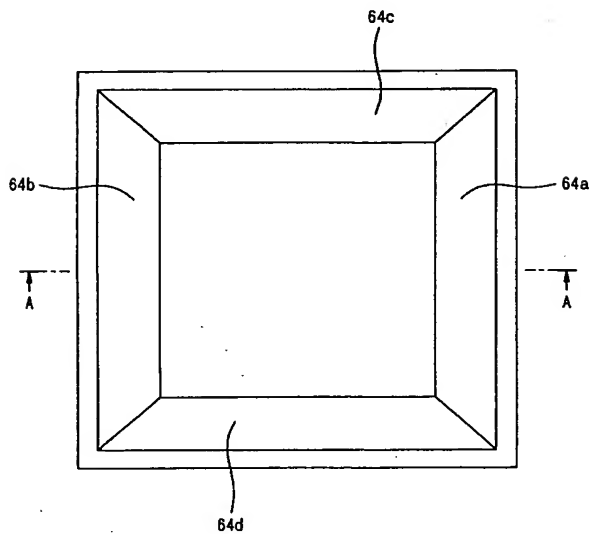
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 1A ガラス基板
- 2 絶縁性材料からなる突起
- 3 ITOからなる陽極層(光透過性の電極層)
- 4 有機発光層
- 5 陰極層(光反射性の電極層)
- 7 突起
- 10 走査線
- 11 信号線
- 12 共通線
- 13 スイッチングトランジスタ
- 14 容量
- 15 ドライビングトランジスタ
- 15a ソース・ドレイン電極
- 16a コンタクトホール
- 16 絶縁層
- 17 バンク

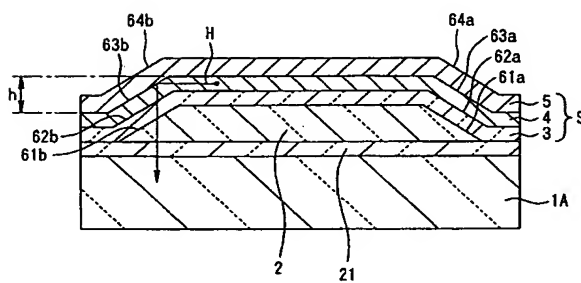
15

- 18 接続プラグ  
 31 第1のITO層 (第1の薄膜)  
 32 ITOからなる凸部  
 61 絶縁性材料からなる突起の斜面  
 62 陽極層と有機発光層との境界の斜面  
 63 有機発光層と陰極層との境界の斜面  
 64a~64d 陰極層の斜面  
 64e 陰極層の平面

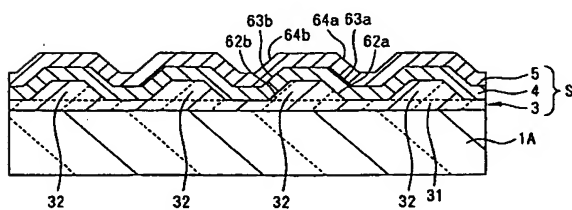
【図1】



【図3】



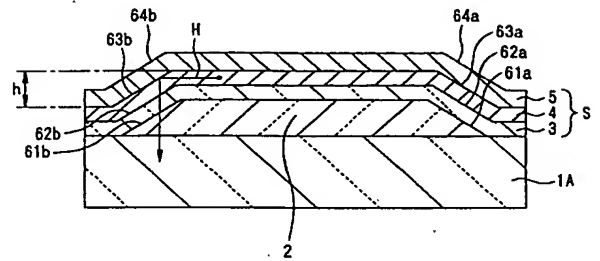
【図6】



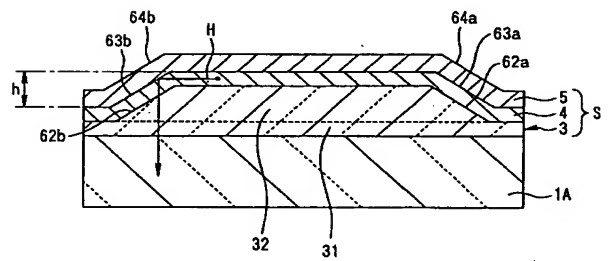
16

- 71 突起  
 72 突起  
 E 有機エレクトロルミネッセンス素子  
 H 平行放射光  
 h 有機発光層の突出高さ  
 O 一画素領域の中心点  
 S 積層体

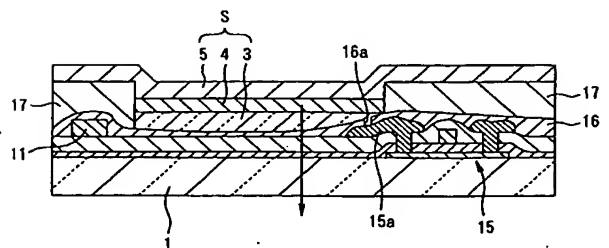
【図2】



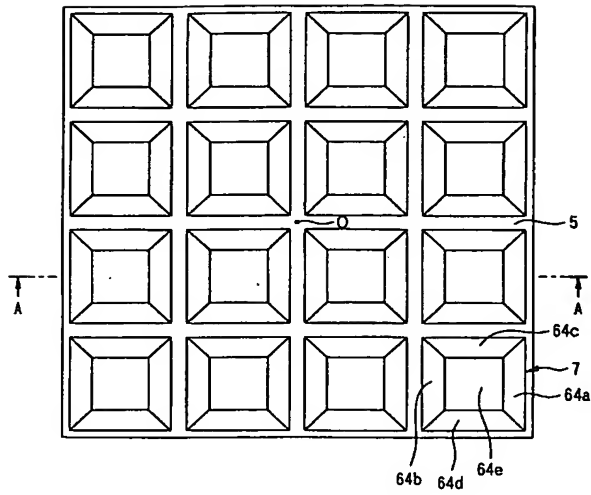
【図4】



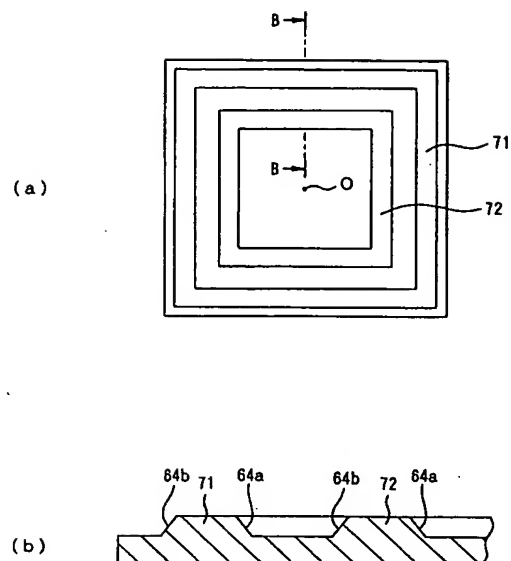
【図11】



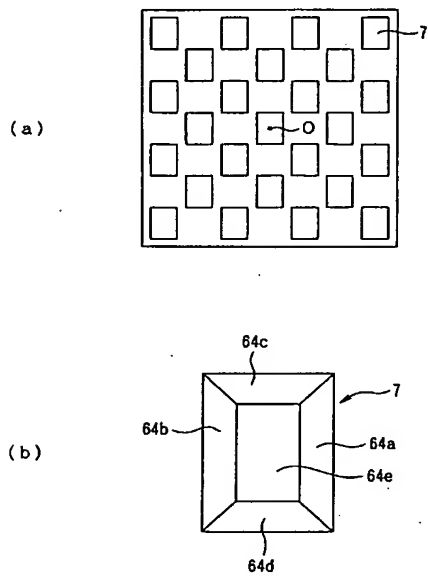
【図 5】



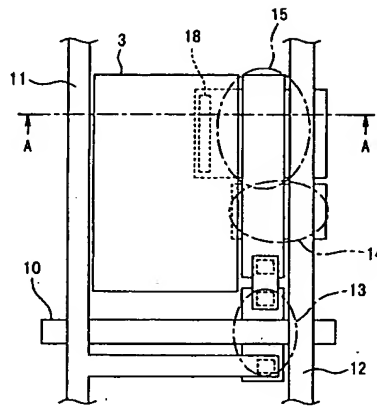
【図 7】



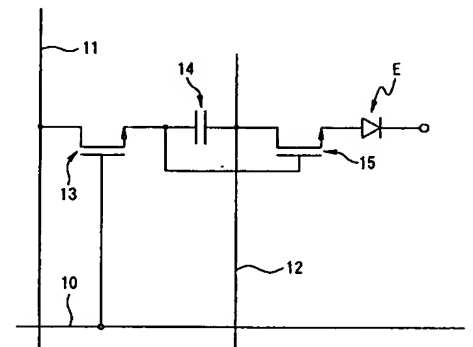
【図 8】



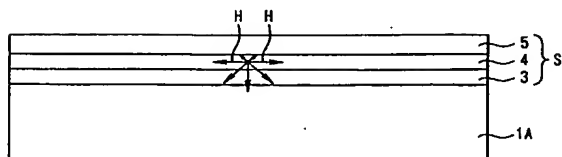
【図 9】



【図 10】



【図 12】



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Organic electroluminescent element by which is the organic electroluminescent element equipped with the layered product which has 1 or two or more organic thin film layers containing the organic luminous layer arranged between a catholyte, an anode plate layer, and the aforementioned catholyte and the aforementioned anode plate layer, and it is having [ a catholyte, an anode plate layer, and \*\* ]-slant face characterized.

[Claim 2] The aforementioned slant face is organic electroluminescent element according to claim 1 characterized by being formed in the periphery section side of a pixel.

[Claim 3] The protrusion height of the organic luminous layer by the aforementioned slant face is organic electroluminescent element according to claim 1 or 2 characterized by being larger than the thickness of an organic luminous layer.

[Claim 4] The protrusion height of the organic luminous layer by the aforementioned slant face is organic electroluminescent element given in the claim 1 characterized by being larger than the total value of one of thickness, and the thickness of an organic luminous layer among the aforementioned anode plate layer and the aforementioned catholyte, or any 1 term of 3.

[Claim 5] The aforementioned slant face is organic electroluminescent element given in the claim 1 characterized by forming more than one by uniform arrangement in a field, or any 1 term of 4.

[Claim 6] The aforementioned slant face is organic electroluminescent element given in the claim 1 currently formed by preparing the salient which consists of an insulating material on the substrate which forms the aforementioned layered product, or any 1 term of 5.

[Claim 7] The aforementioned slant face is organic electroluminescent element given in the claim 1 currently formed by considering as the configuration which has the heights corresponding to a slant face for the electrode layer formed in the substrate side which forms the aforementioned layered product, or any 1 term of 5.

[Claim 8] The manufacture method of the organic electroluminescent element according to claim 1 characterized by providing the following The process which forms an insulator layer on the substrate which forms the aforementioned layered product The process which forms the salient which becomes a portion corresponding to the aforementioned slant face on the aforementioned substrate from an insulating material by carrying out patterning of the aforementioned insulator layer The process which forms one electrode layer on the substrate in which the aforementioned salient was formed The process which forms an organic luminous layer on the aforementioned electrode layer, and the process which forms the electrode layer of another side on the aforementioned organic luminous layer

[Claim 9] It is the manufacture method of the organic electroluminescent element characterized by for the 1st insulator layer resembling the process which forms the 2nd insulator layer which consists of a different material, and the process which carries out patterning of the 2nd insulator layer at a process [ at which the aforementioned salient forms the 1st insulator layer on the aforementioned substrate in the manufacture method of organic electroluminescent element according to claim 8 ], and 1st insulator layer top, and forming more.

[Claim 10] The manufacture method of the organic electroluminescent element according to claim 1 characterized by providing the following The process formed on the substrate which forms the aforementioned layered product so that one electrode layer may be arranged in [ of the aforementioned field / whole ] a field and it may have heights into the portion corresponding to the aforementioned slant face The process which forms an organic luminous layer on the aforementioned electrode layer, and the process which forms the electrode layer of another side on the aforementioned organic luminous layer

[Claim 11] In the manufacture method of organic electroluminescent element according to claim 10, aforementioned one electrode layer is an electrode layer of light-transmission nature. the electrode layer of this light-transmission nature After forming the paint film of the liquid containing light-transmission nature conductivity material on the process which forms the 1st thin film which consists of light-transmission nature conductivity material by the sputtering method on the aforementioned substrate, and the thin film of the above 1st, by removing the solvent in this paint film The manufacture method of the process which forms the 2nd thin film which consists of light-transmission nature conductivity material, the process which forms heights by calcinating after carrying out patterning of the 2nd thin film of the above, and the organic electroluminescent element characterized by being alike and forming more.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the organic electroluminescence (electroluminescence) element excellent in the outgoing radiation efficiency of the light generated in the organic luminous layer.

[0002]

[Description of the Prior Art] The organic electroluminescence display object which organic electroluminescent element (element of the structure of having an organic luminous layer between cathode and an anode plate) is made to correspond to a pixel, and is equipped with it Since it is luminescence by that it is spontaneous light by high brightness, that a direct-current low-battery drive is possible, that responsibility is high-speed, and the solid-state organic film, while excelling in the display performance Since low-power[ thin-shape-izing, lightweight-izing, and ]-izing is possible, it is expected as what will be replaced with a liquid crystal display object in the future.

[0003] With the organic electroluminescence display object, it is arranged in the shape of [ which many pixels which consist of organic electroluminescent element become from the row and column which intersects perpendicularly ] a matrix. There are an active matrix method and a passive matrix method as drive method of an organic electroluminescence display object.

[0004] By the passive matrix method, make one side of the two electrodes which sandwich an organic luminous layer correspond to the line of a matrix, another side is made to correspond to a train, patterning has been carried out, and the pixel which consists of organic electroluminescent element is formed in the position with which two electrodes lap. Moreover, in order that the line electrode and the train electrode may correspond to the scanning line and the data line, may choose every one of a line electrode and a train electrode and may consider as an ON state, only the pixel of the position where both electrodes are ON states simultaneously emits light.

[0005] On the other hand, by the active matrix method, one electrode (pixel electrode) and organic luminous layer were formed in the shape of a matrix, and the electrode of another side was formed as a common electrode all over the display object, and is equipped with the transistor and capacity for a drive for every pixel. Therefore, highly-minute-izing by high brightness is possible for an active matrix type organic electroluminescence display object, and it can respond to the formation of many gradation, or enlargement of a display object.

[0006] An example of the active matrix type organic electroluminescence display object proposed until now is explained using drawing 9 -11. Drawing 9 is the part plan of this display object, and shows the element for a drive of one pixel and this pixel arranged at the circumference etc. Drawing 10 shows the circuit for driving one pixel of this display object. Drawing 11 shows the A-A line cross section of drawing 9 .

[0007] As shown in drawing 9 and 10, with this active matrix type organic electroluminescence display object, it has a switching transistor 13, capacity 14, and the driving transistor 15 for every pixel which consists of organic electroluminescent-element E. These elements are connected to the drive circuit by

the scanning line 10, the signal line 11, and the highway 12. And a pixel is chosen by the switching transistor 13 and light is made to emit with this active matrix type organic electroluminescence display object by the brightness which had organic electroluminescent-element E which is a pixel set up by the driving transistor 15.

[0008] As shown in drawing 11 , after each element for a drive containing a signal line 11 and the driving transistor 15 is formed, the insulating layer 16 is formed on the glass substrate 1 of this display object. And contact hole 16a is formed in the position of source drain electrode 15a of the driving transistor 15 at this insulating layer 16. Moreover, the bank 17 which divides a substrate side top for every pixel is formed on the insulating layer 16.

[0009] In the pixel field divided on this bank 17, the anode plate layer (electrode layer of light-transmission nature) 3 and the organic luminous layer 4 are formed. Furthermore, the catholyte (electrode layer of light reflex nature) 5 is formed in the whole substrate side on it. In addition, in case the anode plate layer 3 is formed, it fills up with the component (conductor) of the anode plate layer 3 in contact hole 16a, and source drain electrode 15a and the anode plate layer 3 are connected. A sign "18" shows the conductor (connecting plug) with which drawing 9 was filled up in this contact hole 16a.

[0010] In order to reduce the power consumption of an organic electroluminescence display object, it is effective for it not to be concerned with the difference in an above-mentioned drive method, but to improve the luminous efficiency of organic electroluminescent element. Improving the material of an electrode layer and an organic luminous layer, the material of each class in the case of preparing a hole transporting bed and/or an electronic transporting bed between an organic luminous layer and an electrode layer, and combination as a method for that is mentioned.

[0011] Moreover, as shown in drawing 12 , the light generated in the organic luminous layer 4 is emitted in all the directions. And outgoing radiation of a part of light straightly emitted to the glass-substrate 1A side and light reflected by the interface of the catholyte 5 of light reflex nature and the organic luminous layer 4 is carried out to the glass-substrate 1A side. As shown in this drawing, in a layered product with the whole flat laminating side, outgoing radiation of the light H emitted to the laminating side of a layered product S and parallel is not carried out to the glass-substrate 1A side toward the end face (field which is drawing 11 and touches the internal surface of a bank 17) of the organic luminous layer 4.

[0012] Consequently, it is said that the outgoing radiation efficiency (ratio of the quantity of light by which outgoing radiation was carried out to the glass-substrate 1A side occupied in the whole amount of luminescence in the organic luminous layer 4) of the light generated in the organic luminous layer 4 is about 20%. Therefore, it becomes important to make high outgoing radiation efficiency of the light generated in the organic luminous layer 4 in order to reduce the power consumption of an organic electroluminescence display object. Making high outgoing radiation efficiency of the light generated in the organic luminous layer is indicated by reflecting in a substrate side perpendicular direction the light by which outgoing radiation is horizontally carried out to a substrate side to JP,11-214163,A by preparing many holes in one electrode layer, and establishing an inclined plane in the electrode of another side using this hole.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the method given in the above-mentioned official report, in order that electrode area may decrease substantially by preparing a hole in one electrode layer, the numerical aperture of an organic electroluminescence display object falls. The decline in a numerical aperture leads to decline in luminous efficiency. Therefore, there is room of the further improvement in a method given in the above-mentioned official report in that the power consumption of an organic electroluminescence display object is reduced.

[0014] this invention makes it a technical problem to make high outgoing radiation efficiency of the light generated in the organic luminous layer of organic electroluminescent element.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention is the organic electroluminescent element equipped with the layered product which has 1 or two or more organic thin film layers containing the organic luminous layer arranged between a

catholyte, an anode plate layer, and the aforementioned catholyte and the aforementioned anode plate layer, and offers the organic electroluminescent element by which it is having [ a catholyte, an anode plate layer, and \*\* ]-slant face characterized.

[0016] Since the light generated in the organic luminous layer of the starting organic electroluminescent element reflects on the slant face of either a catholyte or an anode plate layer, the starting organic electroluminescent element has the structure suitable for light being drawn efficiently at an observation side. In addition, it is good also as a cascade screen which can use ITO, platinum, nickel, iridium, and palladium and contains the above-mentioned material as a material which constitutes an anode plate (anode) layer depending on the case, for example. It is good also as a cascade screen which gold, magnesium-silver, lithium-oxide-aluminum, and lithium fluoride-aluminum can use and contains the above-mentioned material, such as a cascade screen of lithium fluoride and aluminum, or a cascade screen of a lithium oxide and aluminum, as a material which constitutes a cathode (cathode) layer, for example depending on the case. Light can choose the thickness and material of an electrode suitably and can take them out from any [ of the electrode of light-transmission nature then a catholyte, or an anode plate layer ] side.

[0017] For example, according to this organic electroluminescent element, it generates in an organic luminous layer, and mainly, it is reflected on the slant face of the boundary of the electrode layer of light reflex nature, and an organic luminous layer, and outgoing radiation of the laminating side of a layered product, parallel, or a part of light [ at least ] (this light is hereafter called "parallel synchrotron orbital radiation".) mostly emitted to parallel is carried out to the electrode layer side of light-transmission nature. Since this organic electroluminescent element can make the surface area of a two-electrodes layer and an organic luminous layer increase by preparing a slant face, it is suitable for increasing the amount of luminescence compared with the case where the whole laminating side is flat.

[0018] Since the light generated in the pixel section is easy to be reflected on the slant face established in the periphery section when a slant face is established in the periphery section side in the aforementioned pixel, the outgoing radiation efficiency of light becomes high. Therefore, as for the aforementioned slant face, in the organic electroluminescent element of this invention, it is desirable to be formed in the periphery section side in the aforementioned field.

[0019] The amount of light reflected among the aforementioned parallel synchrotron orbital radiation on the slant face of the aforementioned boundary increases, so that the protrusion height of the organic luminous layer by the slant face is large. Therefore, in the organic electroluminescent element of this invention, as for the protrusion height of the organic luminous layer by the aforementioned slant face, it is desirable that it is larger than the thickness of an organic luminous layer, and its large thing is more more desirable than the total value of the electrode layer thickness of light-transmission nature, and the thickness of an organic luminous layer.

[0020] As for the aforementioned slant face, in the organic electroluminescent element of this invention, it is desirable that more than one are formed by uniform arrangement in a field. The homogeneity in the aforementioned field of the quantity of light by which is reflected on the slant face of the aforementioned boundary and outgoing radiation is carried out by this to the electrode layer side of light-transmission nature becomes high. In the organic electroluminescent element of this invention, the aforementioned slant face can be formed by preparing the salient which consists of an insulating material on the substrate which forms the aforementioned layered product. Moreover, it can also form by considering as the configuration which has the heights corresponding to a slant face for the electrode layer formed in the substrate side which forms the aforementioned layered product.

[0021] this invention offers the method characterized by having following (1) - (5) as the manufacture method of the organic electroluminescent element of this invention again.

(1) The process which forms an insulator layer on the substrate which forms the aforementioned layered product.

(2) The process which forms the salient which becomes a portion corresponding to the aforementioned slant face on the aforementioned substrate from an insulating material by carrying out patterning of the aforementioned insulator layer.

[0022] (3) The process which forms one electrode layer (an anode plate layer or catholyte) on the substrate in which the aforementioned salient was formed.

(4) The process which forms an organic luminous layer on the aforementioned electrode layer.

(5) The process which forms the electrode layer (a catholyte or anode plate layer) of another side on the aforementioned organic luminous layer.

[0023] As for the aforementioned salient, in the method of this invention, it is desirable to form according to the process of following (21) - (23).

(21) The process which forms the 1st insulator layer on the aforementioned substrate.

(22) The process which forms the 2nd insulator layer which consists of a different material from the 1st insulator layer on the 1st insulator layer.

[0024] (23) The process which carries out patterning of the 2nd insulator layer.

this invention offers the method characterized by having following (6) - (8) as the manufacture method of the organic electroluminescent element of this invention again.

(6) The process formed on the substrate which forms the aforementioned layered product so that one electrode layer (an anode plate layer or catholyte) may be arranged in [ of the aforementioned field / whole ] a field and it may have heights into the portion corresponding to the aforementioned slant face.

[0025] (7) The process which forms an organic luminous layer on the aforementioned electrode layer.

(8) The process which forms the electrode layer (a catholyte or anode plate layer) of another side on the aforementioned organic luminous layer. In this method, when aforementioned one electrode layer (an anode plate layer or catholyte) is an electrode layer of light-transmission nature, as for the electrode layer, it is desirable to form according to the process of following (61) - (63).

[0026] (61) The process which forms the 1st thin film which consists of light-transmission nature conductivity material by the sputtering method on the aforementioned substrate.

(62) The process which forms the 2nd thin film which consists of light-transmission nature conductivity material by removing the solvent in this paint film after forming the paint film of the liquid containing light-transmission nature conductivity material on the thin film of the above 1st.

[0027] (63) The process which forms heights by calcinating after carrying out patterning of the 2nd thin film of the above.

[0028]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained.

The organic electroluminescence display object equivalent to the 1st operation gestalt of the organic electroluminescent element of this invention is explained using [1st operation gestalt] drawing 1 and drawing 2. Drawing 1 is the plan showing the inside of the 1 field (field corresponding to the pixel field divided on the bank 17 of drawing 11) of this organic electroluminescence display object, and drawing 2 is equivalent to the A-A line cross section of drawing 1. Sign 1A of drawing 2 shows the glass substrate of a state (state where are drawing 11, the various elements for a drive are formed on a glass substrate 1, and the bank 17 is formed) just before a layered product S is formed.

[0029] On this glass-substrate 1A, the layered product S is formed through the salient 2 which consists of an insulating material of light-transmission nature. This salient 2 is formed by carrying out patterning of this thin film, after forming the thin film which consists of an insulating material of light-transmission nature, such as a silicon dioxide ( $\text{SiO}_2$ ) and a silicon nitride ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), by the thickness of 400nm by the plasma CVD method or the sputtering method on glass-substrate 1A. This patterning is performed by \*\*\*\*\*ing, after forming a resist pattern on the aforementioned thin film.

[0030] The periphery section in the pixel field of the aforementioned thin film is removed by predetermined width of face so that it may become the taper-like slant face 61 where four sides of salient 2 become narrow by this patterning towards the side which separates from glass-substrate 1A. Consequently, four slant faces 61 which make the side of salient 2 are formed in the periphery section side in a pixel field. In addition, only two slant faces 61a and 61b are displayed on drawing 2 which is a cross section.

[0031] The layered product S is constituted from the glass-substrate 1A side by the anode plate layer (electrode layer of light-transmission nature) 3 which consists of ITO ( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ), the organic

luminous layer 4, and the metal catholyte (electrode layer of light reflex nature) 5. The thin film which makes these each class 3-5 is formed one by one on glass-substrate 1A after the salient 2 was formed. Thereby, slant faces 62-64 are formed in the portion of four slant faces 61 of salient 2 also at each class 3-5. These slant faces 62-64 are projected towards the catholyte 5 side from the anode plate layer 3 side. Moreover, these slant faces 62-64 are formed in the periphery section side in a pixel field.

[0032] In addition, only two slant faces 62a-64a each, and 62b-64b are displayed on drawing 2 which is a cross section. Four slant faces 64a-64d of a catholyte 5 are displayed on drawing 1 which is a plan. The anode plate layer 3 which consists of ITO is formed for example, by the sputtering method. The organic luminous layer 4 is further taken as the three-tiered structure which has an electronic transporting bed in a catholyte 5 side in the two-layer structure of having a hole transporting bed for example, in the anode plate layer 3 side. The organic luminous layer 4 is formed by the vacuum deposition etc., when using low-molecular material, and when using polymeric materials, it is formed by the spin coat method, the ink-jet method, etc.

[0033] A catholyte 5 is formed in aluminum (aluminum) by the vacuum deposition etc. using the material containing calcium (calcium), magnesium (Mg), or alkali metal, such as a lithium (Li). With this operation gestalt, thickness of the anode plate layer 3 is set to 100nm, thickness of the organic luminous layer 4 is set to 200nm, and thickness of salient 2 is set to bigger 400nm than the total value of 300nm of such thickness. Thereby, protrusion height h of the organic luminous layer 4 by the slant face 63 is larger than the sum total size of the thickness of the anode plate layer 3, and the thickness of the organic luminous layer 4.

[0034] Therefore, according to the organic electroluminescent element of this operation gestalt, it is mainly reflected on the slant face 63 of the boundary of the organic luminous layer 4 and a catholyte 5, and outgoing radiation of the light H which occurred in the organic luminous layer 4 and was emitted to the laminating side of a layered product S and parallel is carried out to the anode plate layer 3 side. Thereby, outgoing radiation efficiency by the side of the anode plate layer 3 of the light generated in the organic luminous layer 4 can be made high, without reducing a numerical aperture. In addition, the quantity of light by which is reflected on this slant face 63 and outgoing radiation is carried out to the anode plate layer 3 side can be made into the maximum by making the inclination of a slant face 63 into 45 degrees.

[0035] Moreover, in this organic electroluminescent element, since the two-electrodes layers 3 and 5 and the organic luminous layer 4 have a slant face and moreover exist in [ of a pixel field / whole ] a field, the area of the two-electrodes layers 3 and 5 and the organic luminous layer 4 increases, and the amount of luminescence of the part increases more than the organic electroluminescent element which the whole laminating side equipped with the flat layered product.

The organic electroluminescence display object equivalent to the 2nd operation gestalt of the organic electroluminescent element of this invention is explained using [2nd operation gestalt] drawing 1 and drawing 3. Drawing 1 is the plan showing the inside of the 1 field (field corresponding to the pixel field divided on the bank 17 of drawing 11) of this organic electroluminescence display object, and drawing 3 is equivalent to the A-A line cross section of drawing 1. Sign 1A of drawing 3 shows the glass substrate of a state (state where are drawing 11, the various elements for a drive are formed on a glass substrate 1, and the bank 17 is formed) just before a layered product S is formed.

[0036] On this glass-substrate 1A, the layered product S is formed through the salient 2 which consists of an insulating material which is different in the 1st insulator layer 21 and the 1st insulator layer 21. The 1st insulator layer 21 consists of a silicon nitride ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), and salient 2 consists of a silicon dioxide ( $\text{SiO}_2$ ). The 1st insulator layer 21 is formed by the thickness of 100nm by the plasma CVD method. The salient 2 is formed by carrying out patterning of this thin film, after forming a silicon-dioxide thin film (the 2nd insulator layer) by the thickness of 300nm by the plasma CVD method. This patterning is performed by carrying out wet etching by the etching reagent of a fluoric acid system, after forming a resist pattern on the aforementioned thin film.

[0037] The periphery section in the pixel field of the aforementioned thin film is removed by predetermined width of face so that it may become the taper-like slant face 61 where four sides of salient

2 become narrow by this patterning towards the side which separates from glass-substrate 1A. Consequently, four slant faces 61 which make the side of salient 2 are formed in the periphery section side in a pixel field. In addition, only two slant faces 61a and 61b are displayed on drawing 3 which is a cross section.

[0038] The layered product S is constituted from the glass-substrate 1A side by the anode plate layer (electrode layer of light-transmission nature) 3 which consists of ITO ( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ), the organic luminous layer 4, and the metal catholyte (electrode layer of light reflex nature) 5. The thin film which makes these each class 3-5 is formed one by one on glass-substrate 1A after the salient 2 was formed. Thereby, slant faces 62-64 are formed in the portion of four slant faces 61 of salient 2 also at each class 3-5. These slant faces 62-64 are projected towards the catholyte 5 side from the anode plate layer 3 side. Moreover, these slant faces 62-64 are formed in the periphery section side in a pixel field.

[0039] In addition, only two slant faces 62a-64a each, and 62b-64b are displayed on drawing 3 which is a cross section. Four slant faces 64a-64d of a catholyte 5 are displayed on drawing 1 which is a plan. The composition and the formation method of each class 3-5 are the same as the 1st operation gestalt except for the point which set thickness of the organic luminous layer 4 to 100nm. That is, with this operation gestalt, thickness of the anode plate layer 3 is set to 100nm, thickness of the organic luminous layer 4 is set to 100nm, and thickness of salient 2 is set to bigger 300nm than the total value of 200nm of such thickness. Thereby, protrusion height h of the organic luminous layer 4 by the slant face 63 is larger than the sum total size of the thickness of the anode plate layer 3, and the thickness of the organic luminous layer 4.

[0040] Therefore, according to the organic electroluminescent element of this operation gestalt, it is mainly reflected on a slant face 63, and outgoing radiation of the light H which occurred in the organic luminous layer 4 and was emitted to the laminating side of a layered product S and parallel is carried out to the anode plate layer 3 side. Thereby, outgoing radiation efficiency by the side of the anode plate layer 3 of the light generated in the organic luminous layer 4 can be made high, without reducing a numerical aperture. In addition, the quantity of light by which is reflected on this slant face 63 and outgoing radiation is carried out to the anode plate layer 3 side can be made into the maximum by making the inclination of a slant face 63 into 45 degrees.

[0041] Moreover, in this organic electroluminescent element, since the two-electrodes layers 3 and 5 and the organic luminous layer 4 have a slant face and moreover exist in [ of a pixel field / whole ] a field, the area of the two-electrodes layers 3 and 5 and the organic luminous layer 4 increases, and the amount of luminescence of the part increases more than the organic electroluminescent element which the whole laminating side equipped with the flat layered product. Furthermore, with this operation gestalt, after forming continuously the 1st insulator layer which consists formation of the salient 2 for forming a slant face of a silicon nitride, and the 2nd insulator layer which consists of oxidization silicon, it is carrying out by carrying out wet etching of the 2nd insulator layer by the fluoric acid system etching reagent. The etch rate by the fluoric acid system etching reagent is low at the silicon nitride which it is high and is the material of the 1st insulator layer in the oxidization silicon which is the material of the 2nd insulator layer.

[0042] Since the 1st insulator layer becomes is hard to be carried out by this by etching by the fluoric acid system etching reagent of the 2nd insulator layer in over etching, it can perform easily making the protrusion height of salient 2 the same as the thickness of the 2nd insulator layer. Therefore, the protrusion height of salient 2 is easily controllable by forming the thickness of the 2nd insulator layer according to the protrusion height of salient 2.

The organic electroluminescence display object equivalent to the 3rd operation gestalt of the organic electroluminescent element of this invention is explained using [3rd operation gestalt] drawing 1 and drawing 4. Drawing 1 is the plan showing the inside of the 1 field (field corresponding to the pixel field divided on the bank 17 of drawing 11) of this organic electroluminescence display object, and drawing 4 is equivalent to the A-A line cross section of drawing 1. Sign 1A of drawing 4 shows the glass substrate of a state (state where are drawing 11, the various elements for a drive are formed on a glass substrate 1, and the bank 17 is formed) just before a layered product S is formed.

[0043] With this operation gestalt, the slant faces 62-64 of the two-electrodes layers 3 and 5 and the organic luminous layer 4 are formed by considering as the configuration which has the heights 32 corresponding to a slant face for the anode plate layer (electrode layer of light-transmission nature) 3 which consists of ITO ( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ). This anode plate layer 3 is formed by the following methods. First, the 1st ITO thin film 31 is formed by 100nm in thickness by the sputtering method on glass-substrate 1A. Next, on the 1st ITO thin film 31, the liquid (liquid containing light-transmission nature conductivity material) which consists of an organic acid containing an indium (In) and tin (Sn) is applied by the spin coat method, and a paint film is formed. Next, by heating at 100 degrees C, the solvent in this paint film is removed and the 2nd ITO thin film is formed.

[0044] Next, heights 32 are formed by calcinating, after carrying out patterning of the 2nd ITO thin film. These processes are performed as the thickness of the heights 32 after baking is set to 200nm. Moreover, this patterning is performed by carrying out wet etching using the etching reagent of an aqua-regia system, after forming a resist pattern on the 2nd ITO thin film.

[0045] The periphery section in the pixel field of the 2nd ITO thin film is removed by predetermined width of face so that it may become the taper-like slant face 62 where four sides of heights 32 which consist of ITO thin films become narrow by this patterning towards the side which separates from glass-substrate 1A. Consequently, four slant faces 62 which make the side of heights 32 are formed in the periphery section side in a pixel field. In addition, only two slant faces 62a and 62b are displayed on drawing 4 which is a cross section.

[0046] On the anode plate layer 3 which has these heights 32, the organic luminous layer 4 and the metal catholyte (electrode layer of light reflex nature) 5 are formed one by one. Thereby, slant faces 63 and 64 are formed in the portion of four slant faces 62 of heights 32 also at the organic luminous layer 4 and a catholyte 5. These slant faces 62-64 are projected towards the catholyte 5 side from the anode plate layer 3 side. Moreover, these slant faces 62-64 are formed in the periphery section side in a pixel field.

[0047] In addition, only two slant faces 63a, 64a, 63b, and 64b each are displayed on drawing 4 which is a cross section. Four slant faces 64a-64d of a catholyte 5 are displayed on drawing 1 which is a plan. The composition and the formation method of the organic luminous layer 4 and a catholyte 5 are the same as the 1st operation gestalt except for the point which set thickness of the organic luminous layer 4 to 100nm. That is, with this operation gestalt, thickness of the organic luminous layer 4 is set to 100nm, and thickness of heights 32 is set to bigger 200nm than this. Thereby, protrusion height h of the organic luminous layer 4 by the slant face 63 is larger than the thickness of the organic luminous layer 4.

[0048] Therefore, according to the organic electroluminescent element of this operation gestalt, it is mainly reflected on the slant face 63 of the boundary of a catholyte 5 and the organic luminous layer 4, and outgoing radiation of the light H which occurred in the organic luminous layer 4 and was emitted to the laminating side of a layered product S and parallel is carried out to the anode plate layer (electrode layer of light-transmission nature) 3 side. Thereby, outgoing radiation efficiency by the side of the anode plate layer 3 of the light generated in the organic luminous layer 4 can be made high, without reducing a numerical aperture. In addition, the quantity of light by which is reflected on this slant face 63 and outgoing radiation is carried out to the anode plate layer 3 side can be made into the maximum by making the inclination of a slant face 63 into 45 degrees.

[0049] Moreover, in this organic electroluminescent element, since the two-electrodes layers 3 and 5 and the organic luminous layer 4 have a slant face and moreover exist in [ of a pixel field / whole ] a field, the area of the two-electrodes layers 3 and 5 and the organic luminous layer 4 increases, and the amount of luminescence of the part increases more than the organic electroluminescent element which the whole laminating side equipped with the flat layered product. Furthermore, with this operation gestalt, the 1st ITO film was formed for formation of the heights 32 which consist of ITO for forming a slant face upwards by the sputtering method, the 2nd ITO film is formed by the liquid applying method, and it is carrying out by carrying out patterning of this. Since the etch rate is quick compared with the ITO film in which the ITO film formed by the liquid applying method was formed by the sputtering method, the over etching of the 1st ITO film used as a ground is hard to be carried out here.

[0050] Thereby, it can perform easily making the protrusion height of heights 32 the same as the thickness of the 2nd ITO film. Therefore, the protrusion height of heights 32 is easily controllable by forming the thickness of the 2nd ITO film according to the protrusion height of heights 32. In addition, although light is taken out from the ITO electrode side which is an anode plate (anode) 3 in this example, the arrangement which replaced an anode plate and cathode is sufficient. For example, even if it uses the high thin film metal cathode of a light transmittance as an anode plate layer 3 as a catholyte (cathode) 5 of this example corresponding to this using the high metal anode of the reflective efficiency of light, light can be taken out efficiently similarly.

The organic electroluminescence display object equivalent to the 4th operation gestalt of the organic electroluminescent element of this invention is explained using [4th operation gestalt] drawing 5 and drawing 6. Drawing 5 is the plan showing the inside of the 1 field (field corresponding to the pixel field divided on the bank 17 of drawing 11) of this organic electroluminescence display object, and drawing 6 is the A-A line cross section of drawing 5. Sign 1A of drawing 4 shows the glass substrate of a state (state where are drawing 11, the various elements for a drive are formed on a glass substrate 1, and the bank 17 is formed) just before a layered product S is formed.

[0051] With this operation gestalt, the slant faces 62-64 of the two-electrodes layers 3 and 5 and the organic luminous layer 4 are formed like the aforementioned 3rd operation gestalt by considering as the configuration which has the heights 32 corresponding to a slant face for the anode plate layer (electrode layer of light-transmission nature) 3 which consists of ITO ( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ). However, although one heights 32 are formed in the 1-pixel field with the aforementioned 3rd operation gestalt, 16 heights 32 are formed in the 1-pixel field with this operation gestalt. The composition of those other than this is the same as the 3rd operation gestalt.

[0052] That is, with this operation gestalt, 16 heights 32 which have four slant faces 62 for patterning to the 2nd ITO film carry out so that it may be formed by arrangement of the symmetry of revolution which made the central point O of a 1-pixel field the center of rotation. And the organic luminous layer 4 and the metal catholyte (electrode layer of light reflex nature) 5 are formed one by one on the anode plate layer 3 which has these heights 32.

[0053] Thereby, slant faces 63 and 64 are formed in the portion of four slant faces 62 of each heights 32 also at the organic luminous layer 4 and a catholyte 5. These slant faces 62-64 are projected towards the catholyte 5 side from the anode plate layer 3 side. Moreover, if the 1-pixel field of this display object is seen from a catholyte 5 side as shown in drawing 5, 16 salients 7 which make the side four slant faces 64a-64d of a catholyte 5, and use one flat-surface 64e as the upper surface are formed by arrangement of the symmetry of revolution which made the central point O of a 1-pixel field the center of rotation.

[0054] That is, with this operation gestalt, 16x4 sets of slant faces are uniformly arranged in the 1-pixel side of a field. The slant face 63 which is made to reflect the light which occurred in the organic luminous layer 4 and was emitted to the laminating side of a layered product S and parallel by this, and carries out outgoing radiation to the anode plate layer 3 side is uniformly arranged in the 1-pixel side of a field. Therefore, with this operation gestalt, it has the effect that the homogeneity of the brightness in a 1-pixel field becomes high, as compared with the 3rd operation gestalt by which the slant face is formed only in the 1-pixel section [periphery] side of a field.

[0055] It is the configuration method which arranges two or more slant faces uniformly in 1-pixel the side of a field, and the example of drawing 5 shows a different example to drawing 7 and 8. Drawing 7 (a) is the plan showing an example of the aforementioned configuration method, and drawing 7 (b) is the B-B line cross section of drawing 7 (a). Drawing 8 (a) is the plan showing an example of the aforementioned configuration method, and drawing 8 (b) is the enlarged view showing the detail of the salient 7 of drawing 8 (a).

[0056] In arrangement of drawing 7, as shown in drawing 7 (a), the salient 71 of the shape of a frame formed in predetermined width of face with two similarity objects of the square which makes a pixel field was formed in the periphery section of a pixel field, and the salient 72 of the shape of frame same also inside this is provided in it. In this case, as shown in drawing 7 (b), four slant faces 64a and 64b by each salients 71 and 72 are formed in from the center O of a 1-pixel field before an edge. In addition,

since drawing 7 (b) is a cross section with which a layered product S and glass-substrate 1A are united, only the slant faces 64a and 64b of the catholyte 5 in the maximum front face are displayed on this drawing.

[0057] By arrangement of drawing 8, 16 salients 7 which make the side four slant faces 64a-64d of a catholyte 5, and use one flat-surface 64e as the upper surface are formed by arrangement of the symmetry of revolution which made the central point O of a 1-pixel field the center of rotation. The flat-surface configuration of salient 7 may be limited to neither a rectangle as shown in this drawing, nor a square like drawing 5, but may be a round shape etc. As for the homogeneity of the brightness in a 1-pixel field, the more nearly circular one will become high if the case where the flat-surface configurations of salient 7 are a rectangle and a square is compared with the case of being circular.

[0058] In addition, although the layered product of each above-mentioned operation gestalt has the composition of having the electrode layer of light-transmission nature in a substrate side, the organic electroluminescent element which equipped the substrate side with the layered product which has the electrode layer of light reflex nature is also contained in this invention. When preparing the salient which consists of an insulating material between the electrode layer by the side of a substrate, and a substrate by the organic electroluminescent element which equipped the substrate side with the layered product which has the electrode layer of light reflex nature, this salient does not need to serve as light-transmission nature.

[0059] Moreover, with each above-mentioned operation gestalt, although the organic electroluminescence display object is explained, this invention is not limited to this but is applied to other organic electroluminescent element, such as the surface light source. And in the case of the surface light source, it is effective like the above-mentioned 4th operation gestalt to make homogeneity of the brightness in a luminescence side high by forming two or more slant faces by uniform arrangement in a luminescence side.

[0060] Furthermore, even if the drive method of an organic electroluminescence display object is an active matrix method and it is a passive matrix method, this invention is applied suitably. In the case of a passive matrix method, since the portion with which a two-electrodes layer laps serves as a pixel field, the slant face which projects towards the electrode layer side of light reflex nature into the portion with which a two-electrodes layer laps from the electrode layer side of light-transmission nature is formed.

[0061]

[Effect of the Invention] According to the organic electroluminescent element of this invention, as explained above, it has the layered product which has a catholyte, an anode plate layer, and an organic luminous layer between two-electrodes layers, and one electrode layer is light-transmission nature, and the electrode layer of another side can make high outgoing radiation efficiency of the light generated in the organic luminous layer in the organic electroluminescent element which is light reflex nature, without reducing a numerical aperture.

[0062] Consequently, the organic electroluminescent element which is excellent in respect of [ technology / conventional ] high brightness and the low power is obtained. Moreover, according to the manufacture method of this invention, the organic electroluminescent element of this invention can be manufactured easily.

---

[Translation done.]